園藝作物

以浮根式
水耕生產高品質蕹菜

⊙文／許淼淼·沈再發
鳳山熱帶園藝試驗分所

蕹菜屬於旋花科，是本省夏季重要葉菜類之一。耐熱又耐濕，生長迅速，病蟲害較少，是一種半水生蔬菜，一般栽培容易，品質脆嫩可口，富含蛋白質、礦物質（鈣、鐵）及維生素B2，為國人不可或缺的蔬菜之一。

蕹菜性喜溫暖潮濕，生育適溫為25～32°C，溫度愈高，則組織易老化，品質降低。而耐寒力弱，於15°C以下植株生育遲緩，組織亦易老化，失去食用價值，在10°C以下之低溫時則生長幾乎停止。蕹菜需要多日照的氣候，在遮蔭或日照不良的環境下，生育差、產量低。短日照情況下容易開花，失去商品價值。

蕹菜在本省夏季多為水田或旱田露地栽培，而秋冬季則以簡易小隧道塑膠布室行保溫栽培。為何需要以養液栽培呢？蕹菜採用養液栽培的首要目的為：生育迅速，產量穩定。因為供給適合的培養液，所以生長迅速，夏季在播種後14～18天就可以開始第一次採收，以後每隔10～14天收穫一次，可連續採收六個月以上。一年可有24～30之收穫次數，形成植物工廠式生產。且在簡易設施下不受豪雨等之影響，生產較露地穩定；於均衡養液下栽培，蕹菜莖葉爽脆細嫩，炒食或作湯，美味可口。另外，尚可節省作畦、灌水、施肥及除草等管理作業。並可連作或連續採收，收穫期較露地為長。秋冬季栽培更可獲得較高的利潤。

一、浮根式栽培之設施

㈠水耕溫網室：

以高隧道式溫網室為主，其骨架多為¾″∅鍍鋅管，屋頂覆蓋0.2mm之透明塑膠布，四周圍以24目之白色尼龍紗網，以利通風及防蟲。另有在兩側加上活動捲揚式塑膠布，午時捲起塑膠布以通風，在下雨及冬季寒流來襲時，將塑膠布捲下以防雨及保溫。在夏季高溫期可覆蓋黑色遮光網以遮陰、降溫。

㈡水耕栽培床：

可用硬質塑膠板、FRP板、保利龍板、木板或鍍鋅管等材料做成。如用木板、鍍鋅管或保利龍板製成時，為防止水滲漏，在床內部須鋪一層塑膠布（如紅泥塑膠布）。栽培床之寬度為60～90公分，長度

可達20～30公尺，坡度1／200。高度12～20公分，床較高時，所能容納之培養液較多，培養液之溫度，PH和濃度（EC）之變化較緩和，培養液之補充不必多費神。爲便於更換培養液，在栽培床內需設一排水口，同時在進水口可裝置水位控制器，使培養液之補充達到自動化。

㈢根之浮媒體：

1. 保利龍板

於栽培床內注入培養液後，以保利龍板厚2公分、寬30～45公分，長則視保利龍板的長度而定。

2. 吸水性不織布

由 Spunbonded polyester製成，需吸水力良好而厚度均勻，其厚度爲2～3㎜。鋪設於浮在培養液的保利龍板上，並在保利龍板的兩邊及中間處使不織布垂下培養液中至少3公分以上深度，以吸水滲透到保利龍板上。

3. 尼龍布（雨傘布）

以0.1㎜厚的尼龍布（如不塗油質防水之雨傘布）覆蓋於不織布上，因此層尼龍布很容易透水而形成潮濕狀態，作物根系於尼龍布上生長既有充足的養分及水分，又有充分的空氣，可形成良好的根群（圖1）。

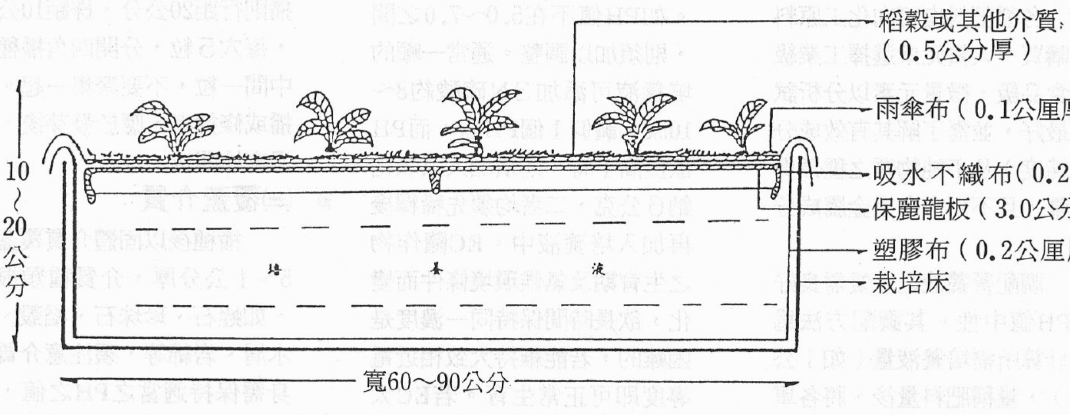
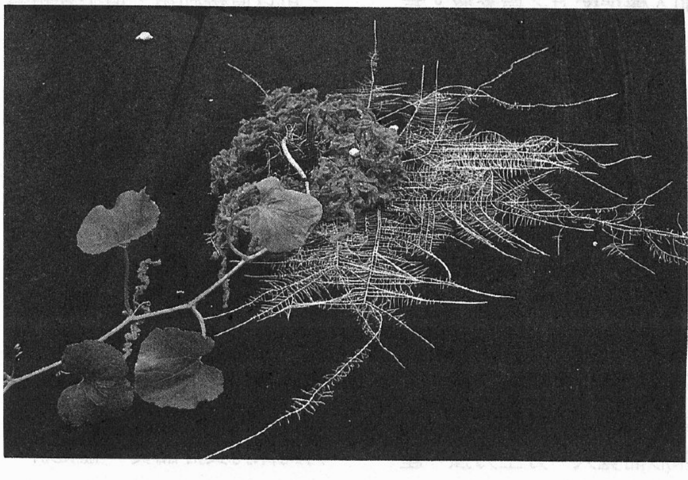


圖1. 浮根式水耕之栽培床構造



浮根式水耕作物的根生長在濕氣中，形成許多鬚根及根毛，氧氣供應充足。

二、培養液之配製與管理

(一)、培養液的配製：

蕹菜爲好鉀作物，其培養液之組成配方如下表：

肥料種類			公克／每噸水	
大量要素	硝酸鈣		354	
	硝酸鉀		707	
	磷酸一銨		152	
	硫酸鎂		246	
微量要素	鐵－EDTA	20	硫酸鋅	0.2
	硼　酸	3	硫酸銅	0.05
	氯化錳	2	鉬酸銨	0.02

各種肥料塩可向化工原料行購買，大量元素選擇工業級或食品級，微量元素以分析試藥最好，並需了解其有效成分（純度）及不純物質之種類與含量，且不可含有重金屬成分。

調配營養液之水質需良好，PH值中性。其調配方法爲：計算所需培養液量（如1公噸），量稱肥料量後，將各單項肥料塩類依序硝酸鈣、硝酸鉀、磷酸一銨、硫酸鎂加入，或分別充分溶解後，再逐一加入，不可混合一起加入，並攪拌均勻，加入微量要素後，定量至1公噸。此培養液濃度爲EC1.5～1.7mmho，PH約爲6.5。

(二)、培養液之管理

在栽培過程中，作物的根會自培養液中吸收養分，同時亦會分泌出某些代謝物質，而使培養液之組成及濃度與PH發生變化，故每星期至少須測定一次培養液之PH值和EC值。如PH值不在5.0～7.0之間，則須加以調整。通常一噸的培養液可添加3N硫酸約8～10mℓ，調低1個PH值；而PH欲提高1時，則須加入氫氧化鈉6公克，二者均須先稀釋後再加入培養液中。EC隨作物之生育期及氣候環境條件而變化，欲長時間保持同一濃度是困難的，若能維持大致相近電導度即可正常生育。若EC太高，則可排掉部分培養液，再添加清水沖淡；如EC太低，則加入標準配方之培養液。若PH與EC變化過分劇烈，無法修正時，則須更換培養液。

三、栽培方法

(一)品種：

蕹菜可分大葉種、中葉種和小葉種。三種均可栽培，但爲考量經濟栽培得到高產及質優等條件，仍以大葉種爲佳。大葉種可分爲二群：一爲青骨大葉，如屏東尖葉青骨蕹、竹葉種，早生、葉色較濃綠、葉長卵形而寬大、分生力強、產量高、品質優。另一爲白骨大葉，如永靖白骨、清水白骨、葉與莖爲淡綠或黃綠色，葉形較短長圓形而寬大、早生、分生力強、產量高，品質較青骨種柔軟。二群均於秋冬季開白花，耐寒性皆弱。

(二)播種：

種子先浸種8～16小時後，陰乾播種。播種方法分爲撒播、條播、點播三種。每10公畝（1分地）播種量，撒播約需5公斤，條播需3公斤，點播需2公斤。條播以橫式短行條播，行距約15～20公分；點播則行距20公分，株距10公分，每穴5粒，分開四角播種，中間一粒，不要聚集一起。撒播或條播者，應於發芽後，將過密株間拔。

(三)覆蓋介質：

播種後以固體介質覆蓋0.5～1公分厚，介質種類很多，如蛭石、珍珠石、稻殼、鋸木屑、岩綿等，須注意介質本身需保持適當之PH之值，並不會吸收和釋放離子者，以免影響培養液組成。稻殼最便宜，可以直接利用，但不要帶有蟲或蟲卵，必要時先浸水一天，乾燥後再使用。

(四)採收：

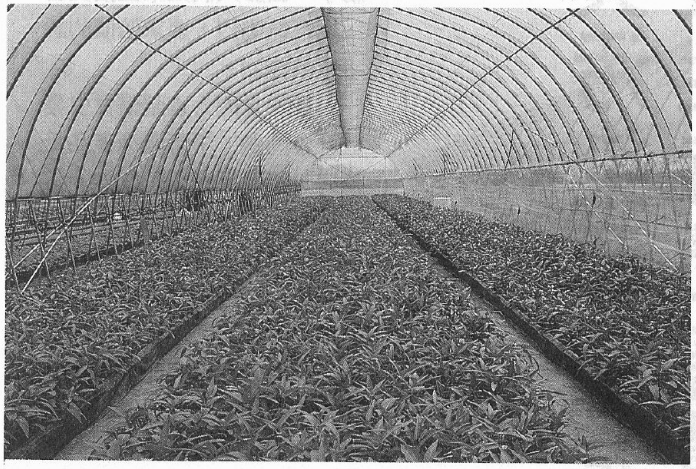
播種後夏季約18天，冬季約25天就可採收第一次。以後每隔10～15天可陸續採收。採收時宜注意莖部收割部位，應保留新芽使能分生，適當的低節採收。唯常有莖部過低採收造成莖部腐爛而發生缺株現象。每次播種後經採收3～5個月爲保持良好品質，宜更新一

次，一年內更新3～4次。採收後之產品，每300公克成束包裝，運銷出售。浮根法在本省北中南三地區大面積試作情形，如表一，以南部地區生育較迅速，產量較高，中部次之，北部最差，此因北部地區氣溫較低，生育較緩慢。然而三者產量與品質均較露地栽培爲穩定。

㈤病蟲害防治：

蕹菜病蟲害很少，但如栽培管理不良，仍會有夜盜蟲、飛蝨、粉介殼蟲和紅蜘蛛等，如發現蟲害時，宜於收穫後，紅蜘蛛以總克1,500倍，夜盜蟲和飛蝨以75%硫敵克可濕性粉劑3,000倍，粉介殼蟲以50%馬拉松乳劑800倍防治。藥劑防治在不得已情形下施行，栽培者平時即應注意溫網室之管理，減少非工作人員不必要之出入，出入要隨手關門，溫網室四周環境宜乾淨，避免雜草叢生，在雨季或颱風過後，四周環境要消毒，以減低病蟲害之發生機率。

竹葉種蕹菜極適合浮根式水耕。



蕹菜浮根式水耕大面積試作情形。

表一、不同地區蕹菜浮根式水耕之收穫次數

地區	生育期	生育日數	收穫次數	產量 kg／m²	年產量 kg／m²／year
南部（旗山）	4～10月	10～13	17	1.80	43.5
	11～3月	18～20	7		
中部（台中）	4～10月	10～14	16	1.54	35.4
	11～3月	20	7		
北部（樹林）	4～10月	13～15	12	1.65	29.7
	11～3月	24～25	6		